

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-332291

(43)Date of publication of application : 22.11.2002

(51)Int.Cl.

C07F 15/00
C09K 11/06
H05B 33/14

(21)Application number : 2002-042522

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 20.02.2002

(72)Inventor : TAKIGUCHI TAKAO
TSUBOYAMA AKIRA
KAMATANI ATSUSHI
OKADA SHINJIRO
MIURA KIYOSHI
MORIYAMA TAKASHI
KOGORI MANABU

(30)Priority

Priority number : 2001064254

Priority date : 08.03.2001

Priority country : JP

(54) METAL COORDINATION COMPOUND, ELECTROLUMINESCENT DEVICE, AND DISPLAY UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a new metal coordination compound capable of realizing a luminescent device which emits the light with high efficacy, maintains high luminance for a long period, and further is decreased in deterioration caused by electrification.

SOLUTION: This metal coordination compound is expressed by the formula (1): $ML_mL'_n$ [M is Ir, Pt, Rh or Pd; L and L' are each a bidentate ligand, and are different from each other; m is 1-3 and n is 0-2, provided that (m+n) is 2-3; the substructure ML_m is expressed by the formula (2); the substructure ML'_n is expressed by the formula (3) or (4); A, A', B, and B' are each a cyclic group which may be substituted, provided that A and A', and B and B' are each coupled together through a covalent bond; and E and G are each a 1-20C straight chain or branched chain alkyl or the like].



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE RI AMK NICOTOL

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-332291

(P2002-332291A)

(43) 公開日 平成14年11月22日 (2002. 11. 22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
C 0 7 F 15/00		C 0 7 F 15/00	B 3 K 0 0 7 E 4 H 0 5 0 F
C 0 9 K 11/06 H 0 5 B 33/14	6 6 0	C 0 9 K 11/06 H 0 5 B 33/14	6 6 0 B
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 56 頁)			

(21) 出願番号 特願2002-42522(P2002-42522)
 (22) 出願日 平成14年2月20日 (2002. 2. 20)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-64254(P2001-64254)
 (32) 優先日 平成13年3月8日 (2001. 3. 8)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (72) 発明者 滝口 隆雄
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 坪山 明
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (74) 代理人 100096828
 弁理士 渡辺 敬介 (外2名)

最終頁に続く

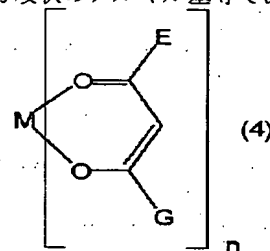
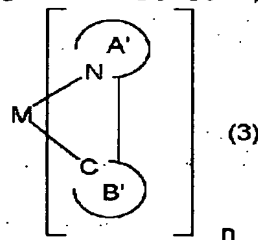
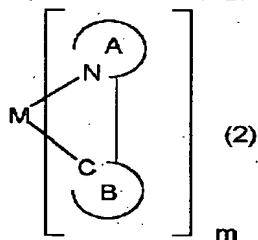
(54) 【発明の名称】 金属配位化合物、電界発光素子及び表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高効率発光で、長い期間高輝度を保ち、通電劣化の小さい発光素子を実現する新規化合物を提供する。

【解決手段】 式(1)で示される金属配位化合物。M L_mL'_n (1) [MはIr, Pt, RhまたはPdの金属原子であり、LおよびL'は互いに異なる二

座配位子、mは1または2または3であり、nは0または1または2である。ただし、m+nは2または3である。部分構造ML_mは式(2)で示され、部分構造ML'_nは式(3)または(4)で示される。A, A', B, B'は、置換基を有しても良い環状基であり、AとA'及びBとB'は共有結合により結合し、E及びGはC₁~20 直鎖状又は分岐状のアルキル基等である。

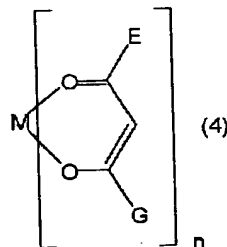
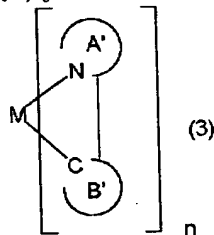
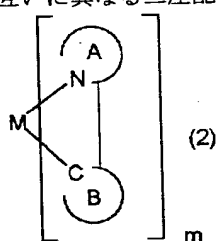


【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記一般式(1)で示されることを特徴とする金属配位化合物。



〔式中MはIr, Pt, RhまたはPdの金属原子であり、LおよびL'は互いに異なる二座配位子を示す。m



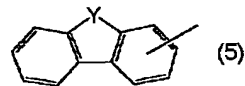
NとCは、窒素および炭素原子であり、AおよびA'はそれぞれ窒素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基であり、BおよびB'はそれぞれ炭素原子を介して金属原子Mに結合した置換基を有していてもよい環状基である〔該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキシル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。）〕。AとBおよびA'とB'は共有結合によって結合している。EおよびGはそれぞれ炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基〔該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキシル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。〕を示す。ただし、環状基の置換基としてあるいは

は1または2または3であり、nは0または1または2である。ただし、m+nは2または3である。部分構造ML_mは下記一般式(2)で示され、部分構造ML'_nは下記一般式(3)または(4)で示される。

【化1】

環状基Bとしてあるいは環状基B'として少なくとも一つ以上下記一般式(5)で示される置換基を有してもよい芳香環基が存在する。

【化2】



一般式(5)に示した結合はこの芳香環基が環状基の置換基である場合、環状基A、A'、BあるいはB'との単結合を示し、この芳香環基が環状基Bあるいは環状基B'である場合、環状基Aあるいは環状基A'との単結合を示す。YはC=O, CRR', C=C(CN)₂, OまたはSを示し、RおよびR'はそれぞれ水素原子、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-または二価の芳香環基で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基〔該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキシル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）を示す。〕を示す。一般式(5)の置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキシル基（該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。）、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-

一、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。)置換基を有していてもよい芳香環基(該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基(該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。)を示す。)を示す。また、隣接する置換基は結合して環構造を形成してもよい。]

【請求項2】 前記一般式(1)において部分構造 M 、 L' が前記一般式(3)で示されることを特徴とする請求項1に記載の金属配位化合物。

【請求項3】 前記一般式(1)において部分構造 M 、 L' が前記一般式(4)で示されることを特徴とする請求項1に記載の金属配位化合物。

【請求項4】 前記一般式(1)において n が0であることを特徴とする請求項1に記載の金属配位化合物。

【請求項5】 前記一般式(1)において前記一般式(5)の Y が $\text{C}=\text{O}$ または CRR' であることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載の金属配位化合物。

【請求項6】 前記一般式(1)において、 M がイリジウムであることを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載の金属配位化合物。

【請求項7】 前記環状基 B および環状基 B' がそれぞれ独立して、フェニル基、チエニル基、チアナフチル基、ナフチル基、ピレニル基、9-フルオレノニル基、フルオレニル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルバゾリル基から選ばれる置換基を有していてもよい芳香環基(該芳香環基を構成する CH 基の1つまたは2つは窒素原子に置き換えられてもよい。)であることを特徴とする請求項1~6のいずれかに記載の金属配位化合物。

【請求項8】 前記置換基を有していてもよい芳香環基が、フェニル基または2-フルオレニル基であることを特徴とする請求項7に記載の金属配位化合物。

【請求項9】 前記環状基 A および環状基 A' がそれぞれ独立して、ピリジル基、ピリダジル基、ピリミジル基から選ばれる置換基を有していてもよい芳香環基であることを特徴とする請求項1~8のいずれかに記載の金属配位化合物。

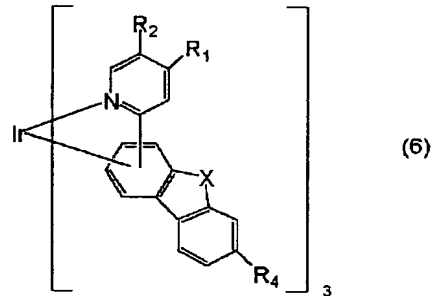
【請求項10】 前記置換基を有していてもよい芳香環基が、ピリジル基であることを特徴とする請求項9に記載の金属配位化合物。

【請求項11】 前記環状基 A 、 A' 、 B および B' が、それぞれ無置換、あるいはハロゲン原子、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基(該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレ

ン基は $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{CO}-$ 、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の1つもしくは2つ以上のメチレン基は置換基を有していてもよい2価の芳香環基(該置換基はハロゲン原子、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基(該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は $-\text{O}-$ で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。))を示す。)で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。)から選ばれる置換基を有することを特徴とする請求項1~10のいずれかに記載の金属配位化合物。

【請求項12】 下記一般式(6)で示されることを特徴とする請求項1に記載の金属配位化合物。

【化3】



[X は CRR' 、 O または S を示し、 R 、 R' はそれぞれ独立して直鎖または分岐のアルキル基(該アルキル基は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$ で表され、 H は F に、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、 n は1から20の整数を表す)を示す。 R_2 は水素、フッ素、直鎖または分岐のアルキル基(該アルキル基は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$ で表され、 H は F に、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、 n は1から20の整数を表す)、置換基を有してもよいフェニル基、9,9-ジアルキルフルオレニル基、ジベンゾフラニル基またはジベンゾチエニル基を示す。 R_1 、 R_4 はそれぞれ独立して水素、フッ素、直鎖または分岐のアルキル基(該アルキル基は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$ で表され、 H は F に、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、 n は1から20の整数を表す)、置換基を有してもよいフェニル基を示す。9,9-ジアルキルフルオレニル基のアルキルは直鎖または分岐のアルキル基(該アルキル基は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$ で表され、 H は F に、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、 n は1から20の整数を表す)を示す。フェニル基、9,9-ジアルキルフルオレニル基、ジベンゾフラニル基およびジベンゾチエニル基が有してもよい置換基はフッ素、直鎖または分岐のアルキル基(該アルキル基は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-$ で表され、 H は F に、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、 n は1から20の整数を表す)から選ばれる。]

【請求項13】 基体上に設けられた一対の電極間に、

少なくとも一種の有機化合物を含む発光部を備える有機発光素子であって、前記有機化合物が請求項1～12のいずれかに記載の金属配位化合物を含むことを特徴とする電界発光素子。

【請求項14】 前記電極間に電圧を印加することにより発光を発光することを特徴とする請求項13に記載の電界発光素子。

【請求項15】 請求項13または14に記載の電界発光素子と、前記電界発光素子に電気信号を供給する手段とを具備したことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平面光源や平面状ディスプレイ等に使用される有機発光素子（有機エレクトロミネッセンス素子、あるいは有機EL素子とも言う）とその発光材料に関する。

【0002】特に新規の金属配位化合物とそれを用いた発光素子に関するものであり、さらに詳しくは、前記一般式(1)で示される金属配位化合物を発光材料として用いることで、発光効率が高く、経時変化が少ない発光素子に関するものである。

【0003】

【従来の技術】有機発光素子は、古くはアントラセン蒸着膜に電圧を印加して発光させた例（Thin Solid Films, 94 (1982) 171）等がある。しかし近年、無機発光素子に比べて大面積化が容易であることや、各種新材料の開発によって所望の発色が得られることや、また低電圧で駆動可能であるなどの利点により、さらに高速応答性や高効率の発光素子として、材料開発を含めて、デバイス化のための応用研究が精力的に行われている。

【0004】例えば、Macromol. Symp. 125, 1～48 (1997) に詳述されているように、一般に有機EL素子は透明基板上に形成された、上下2層の電極と、この間に発光層を含む有機物層が形成された構成を持つ。

【0005】発光層には、電子輸送性と発光特性を有するアルミキノリノール錯体、代表例としては、以下に示すAlq3などが用いられる。またホール輸送層には、例えばトリフェニルジアミン誘導体、代表例としては以下に示すα-NPDなど、電子供与性を有する材料が用いられる。

【0006】これらの素子は電気的整流性を示し、電極間に電界を印加すると、陰極から電子が発光層に注入され、陽極からはホールが注入される。注入されたホールと電子は、発光層内で再結合して励起子を生じ、これが基底状態に遷移する時に発光する。

【0007】この過程で、励起状態には励起1重項状態と3重項状態があり、前者から基底状態への遷移は蛍光と呼ばれ、後者からの遷移は燐光と呼ばれており、これらの状態にある物質を、それぞれ1重項励起子、3重項励起子と呼ぶ。

【0008】これまで検討されてきた有機発光素子は、その多くが1重項励起子から基底状態に遷移するときの蛍光が利用されている。一方最近、三重項励起子を経由した燐光発光を利用する素子の検討がなされている。

【0009】発表されている代表的な文献は、文献1: Improved energy transfer in electrophosphorescent device (D. F. O'Brienら、Applied Physics Letters Vol 74, No3 p422 (1999))、文献2: Very high-efficiency green organic light-emitting devices based on electrophosphorescence (M. A. Baldoら、Applied Physics Letters Vol 75, No1 p4 (1999))である。

【0010】これらの文献では、電極間に挟持された有機層を4層積層する構成が主に用いられ、用いている材料は、以下に示すキャリア輸送材料と燐光発光性材料である。各材料の略称は以下の通りである。

Alq3: アルミキノリノール錯体

α-NPD: N4, N4'-Dinaphthalen-1-yl-N4, N4'-diphenyl-biphenyl-4, 4'-diamine

CBP: 4, 4'-N, N'-dicarbazole-biphenyl

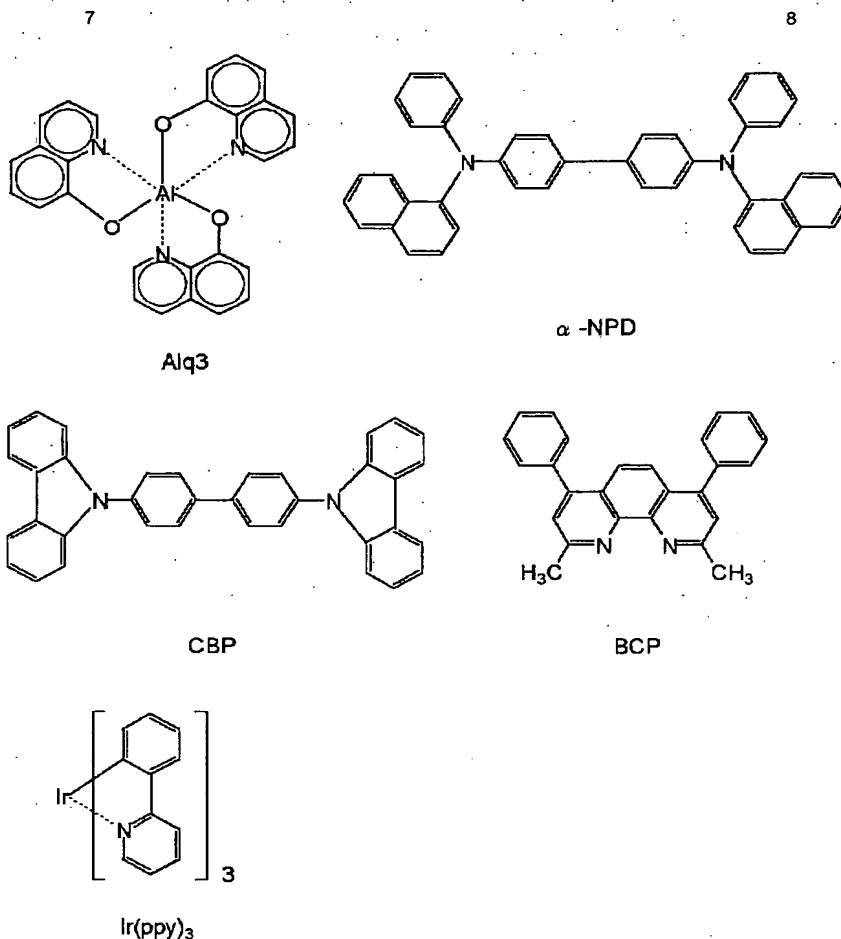
BCP: 2, 9-dimethyl-4, 7-diphenyl-1, 10-phenanthroline

PtOEP: 白金-オクタエチルポルフィリン錯体

Ir(ppy)3: イリジウム-フェニルピリジン錯体

【0011】

【化4】



【0012】文献1、2とも高効率が得られたのは、ホール輸送層に α -NPD、電子輸送層にAlq3、励起子拡散防止層にBCP、発光層にCBPを宿主材料として、これに燐光発光性材料であるPtOEPまたはIr(ppy)₃を6%程度の濃度で分散混入したものを

用いている素子であった。

【0013】現在、燐光性発光材料が特に注目される理由は、以下の理由で原理的に高発光効率が期待できるからである。

【0014】キャリア再結合により生成される励起子は1重項励起子と3重項励起子からなり、その確率は1:3である。これまでの有機EL素子は、蛍光発光を利用していたが、原理的にその発光収率は生成された励起子数に対して、25%でありこれが上限であった。しかし、3重項励起子から発生する燐光を用いれば、原理的に少なくとも3倍の収率が期待され、さらにエネルギー的に高い1重項からの3重項への項間交差による転移を考え合わせると、原理的には4倍の100%の発光収率が期待できる。

【0015】しかし上記燐光発光を用いた有機発光素子は、一般に蛍光発光型の素子と同様に、発光効率の劣化と素子安定性に関してさらなる改良が求められている。この劣化原因の詳細は不明であるが、本発明者らは燐光発光のメカニズムを踏まえて以下のように考えている。

【0016】有機発光層が、キャリア輸送性の宿主材料と燐光発光性のゲストからなる場合、3重項励起子からの燐光発光にいたる主な過程は、以下のいくつかの過程からなる。

1. 発光層内での電子・ホールの輸送
2. ホストの励起子生成
3. ホスト分子間の励起エネルギー伝達
4. ホストからゲストへの励起エネルギー移動
5. ゲストの3重項励起子生成
6. ゲストの3重項励起子から基底状態遷移と燐光発光

【0017】それぞれの過程における所望のエネルギー移動や発光は、さまざまなエネルギー失活過程との競争反応である。

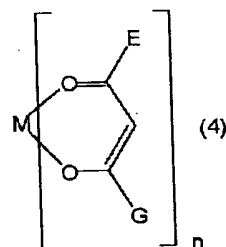
【0018】有機発光素子の発光効率を高めるためには、発光中心材料そのものの発光量子収率を大きくすることは言うまでもない。

【0019】特に燐光発光物質に於いては、一般に前記3重項励起子の寿命が1重項励起子の寿命より3桁以上長いことに由来するものと考えられる。つまりエネルギーの高い励起状態に保持される時間が長いために、周辺物質との反応や、励起子同士での多量体形成などによって、失活過程が起こる確立が多くなり、ひいては物質の変化をきたし、寿命劣化につながり易いと本発明者らは考えている。

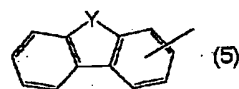
(3)

【0027】EおよびGはそれぞれ炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。）または置換基を有していてもよい芳香環基（該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル

【化5】



【化6】



【0031】YはC=O、CRR'、C=C(CN)₂、OまたはSを示し、RおよびR'はそれぞれ水素原子、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基（該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は—O—、—S—、—CO—、—CO—O—、—O—CO—、—CH=CH—、—C≡C—

一または二価の芳香環基で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。) または置換基を有していてもよい芳香環基 {該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基 (該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。)、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基 (該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。) を示す。} を示す。

【0032】一般式(5)の置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、トリアルキルシリル基 (該アルキル基はそれぞれ独立して炭素原子数1から8の直鎖状または分岐状のアルキル基である。)、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基 (該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。)、置換基を有していてもよい芳香環基 {該置換基はハロゲン原子、シアノ基、ニトロ基、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基 (該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CO-O-、-O-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。) を示す。} を示す。また、隣接する置換基は結合して環構造を形成してもよい。]

【0033】本発明の金属配位化合物は、前記一般式(1)において部分構造ML'が前記一般式(3)で示されること、前記一般式(1)において部分構造ML'が前記一般式(4)で示されること、前記一般式(1)においてnが0であること、前記一般式(1)において前記一般式(5)のYがC=OまたはCRR'であること、前記一般式(1)においてMがイリジウムであることが好ましい。

【0034】また、前記環状基Bおよび環状基B'がそれぞれ独立して、フェニル基、チエニル基、チアナブチル基、ナフチル基、ピレニル基、9-フルオレノンイル基、フルオレニル基、ジベンゾフラニル基、ジベンゾチエニル基、カルバゾリル基から選ばれる置換基を有していてもよい芳香環基 (該芳香環基を構成するCH基の1つまたは2つは窒素原子に置き換えられてもよい。) であることが好ましく、前記置換基を有していてもよい芳香環基が、フェニル基または2-フルオレニル基であることがより好ましい。

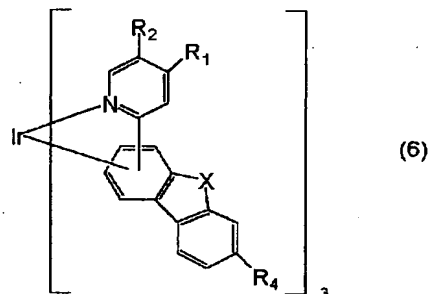
【0035】また、前記環状基Aおよび環状基A'がそれぞれ独立して、ピリジル基、ピリダジル基、ピリミジル基から選ばれる置換基を有していてもよい芳香環基であることが好ましく、前記置換基を有していてもよい芳香環基が、ピリジル基であることがより好ましい。

【0036】また、前記環状基A、A'、BおよびB'が、それぞれ無置換、あるいはハロゲン原子、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基 (該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-、-S-、-CO-、-CH=CH-、-C≡C-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の1つもしくは2つ以上のメチレン基は置換基を有していてもよい2価の芳香環基 (該置換基はハロゲン原子、炭素原子数1から20の直鎖状または分岐状のアルキル基 (該アルキル基中の1つもしくは隣接しない2つ以上のメチレン基は-O-で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。) を示す。)) で置き換えられていてもよく、該アルキル基中の水素原子はフッ素原子に置換されていてもよい。) から選ばれる置換基を有することが好ましい。

【0037】特に、下記一般式(6)で示される金属配位化合物が、好ましい。

【0038】

【化7】



【0039】[XはCRR', OまたはSを示し、R, R'はそれぞれ独立して直鎖または分岐のアルキル基 (該アルキル基はC_nH_{2n+1}-で表され、HはFに、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、nは1から20の整数を表す) を示す。R₂は水素、フッ素、直鎖または分岐のアルキル基 (該アルキル基はC_nH_{2n+1}-で表され、HはFに、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、nは1から20の整数を表す)、置換基を有してもよいフェニル基、9, 9-ジアルキルフルオレニル基、ジベンゾフラニル基またはジベンゾチエニル基を示す。R₁, R₄はそれぞれ独立して水素、フッ素、直鎖または分岐のアルキル基 (該アルキル基はC_nH_{2n+1}-で表され、HはFに、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、nは1から20の整数を表す)、置換基を有してもよいフェニル基を示す。9, 9-ジアルキルフルオレニル基のアルキルは直

鎖または分岐のアルキル基（該アルキル基は C_nH_{2n+1} —で表され、HはFに、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、nは1から20の整数を表す）を示す。フェニル基、9, 9-ジアルキルフルオレニル基、ジベンゾフラニル基およびジベンゾチエニル基が有してもよい置換基はフッ素、直鎖または分岐のアルキル基（該アルキル基は C_nH_{2n+1} —で表され、HはFに、隣接しないメチレン基は酸素に置き換わっても良く、nは1から20の整数を表す）から選ばれる。]

【0040】本発明の電界発光素子は、基体上に設けられた一対の電極間に、少なくとも一種の有機化合物を含む発光部を備える有機発光素子であって、前記有機化合物が上記金属配位化合物を含むことを特徴とし、前記電極間に電圧を印加することにより発光をすることが好ましい。

【0041】本発明の画像表示装置は、上記電界発光素子と、前記電界発光素子に電気信号を供給する手段とを具備したことを特徴とする。

【0042】

【発明の実施の形態】本発明に用いる発光材料としては、前記一般式(1)で示される金属配位化合物であり、この金属配位化合物は高効率発光し、長い期間高輝度を保ち、通電劣化が小さい。

【0043】本発明に用いた金属配位化合物は、燐光性発光をするものであり、最低励起状態が、3重項状態のMLCT* (Metal-to-Ligand charge transfer) 励起状態か $\pi-\pi^*$ 励起状態と考えられる。これらの状態から基底状態に遷移するときに燐光発光が生じる。

【0044】《測定方法》以下これから本発明で述べる物性値の測定方法を説明する。

【0045】(1) 燐光と蛍光の判定方法

燐光の判定方法は、酸素失活するかどうかで判定した。化合物をクロロホルムに溶解し、酸素置換した溶液と窒素置換した溶液に光照射して、フォトルミネッセンスを比較すると燐光発光性物質の場合、酸素置換した溶液は化合物に由来する発光がほとんど見られなくなるのに対し、窒素置換した溶液はフォトルミネッセンスが確認できることで区別できる。以下本発明の化合物については、特別の断りがない時は全てこの方法で燐光であることを確認している。

【0046】(2) 燐光収率

本発明で用いた燐光収率の求め方は、次式で与えられる。 $\Phi(\text{sample})/\Phi(\text{st}) = [\text{Sem}(\text{sample})/\text{Iabs}(\text{sample})]/[\text{Sem}(\text{st})/\text{Iabs}(\text{st})]$

$\text{Iabs}(\text{st})$: 標準試料の励起する波長での吸収係数

$\text{Sem}(\text{st})$: 同じ波長で励起した時の標準試料の発光スペクトル面積強度

$\text{Iabs}(\text{sample})$: 目的化合物の励起する波長での吸収係数

$\text{Sem}(\text{sample})$: 同じ波長で励起した時の目的化合物の発光スペクトル面積強度

【0047】ここで言う燐光量子収率は $\text{Ir}(\text{ppy})_3$ の Φ を標準の1とした相対評価で示している。

【0048】(3) 燐光寿命

燐光寿命の測定方法は以下の通りである。

【0049】まず化合物をクロロホルムに溶かし、石英基板上に約0.1 μm の厚みでスピンコートした。これを浜松ホトニクス社製の発光寿命測定装置を用い、室温で励起波長337nmの窒素レーザー光をパルス照射した。励起パルスが終わった後の発光強度の減衰時間を測定した。

【0050】初期の発光強度を I_0 したとき、t秒後の発光強度Iは、発光寿命 τ を用いて以下の式で定義される。

$$I = I_0 \exp(-t/\tau)$$

【0051】本発明の発光材料の燐光量子収率は、0.11から0.9と高い値が得られ、燐光寿命は1~40 μsec と短寿命であった。

【0052】燐光寿命が短いことは、EL素子にしたときにエネルギー失効が少なく、発光効率を高めるための1つの条件となる。すなわち、燐光寿命が長いと、発光待ち状態の3重項励起状態の分子が多くなり、特に高電流密度時に発光効率が低下すると言う問題があった。本発明の材料は、高い燐光発光量子収率を有し、短い燐光寿命をもつEL素子の発光材料に適した材料である。

【0053】そこで本発明者らは種々の検討を行い、前記一般式(1)で示される金属配位化合物を発光中心材料に用いた有機EL素子が高効率発光で、長い期間高輝度を保ち、通電劣化が小さいことを見出した。

【0054】前記一般式(1)で示される金属配位化合物のうちnは好ましくは0または1であり、より好ましくは0である。また部分構造 ML' が前記一般式(3)で示される場合が好ましい。また前記一般式(5)においてYがC=Oまたは CRR' である場合が好ましい。

【0055】また、本発明の特徴である前記一般式(5)で示される芳香環基を有することにより発光波長を調節する（特に長波長化）ことが可能となる。さらに前記一般式(5)で示される芳香環基が存在することで本発明の金属配位化合物の有機溶媒に対する溶解性が増し、再結晶やカラムクロマトでの精製が容易である。以上のような観点からも、本発明の金属配位化合物はEL素子の発光材料として適している。

【0056】さらに、以下の実施例に示すように、通電耐久試験において、本発明の化合物は、安定性においても優れた性能を有することが明らかとなった。本発明の特徴である前記一般式(5)で示される芳香環置換基が

導入されたことによる分子間相互作用の変化により、ホスト材料などとの分子間相互作用を制御することができ、熱失活の原因となる励起会合体形成の抑制が可能になったと考えられ、消光過程が減少したりすることにより、燐光収率が向上して、素子特性が向上したものと考えている。

【0057】さらに本発明の発光素子は、図1に示す様に、一般式(1)で示される金属配位化合物を含む層が、対向する2つの電極間に配置され、該電極間に電圧を印加することにより発光する電界発光素子であることが好ましい。

【0058】本発明の基本的な素子構成を図1に示した。

【0059】図1に示したように、一般に有機EL素子は透明基板15上に、50～200nmの膜厚を持つ透明電極14と、複数層の有機膜層、及びこれを挟持するように金属電極11が形成される。

【0060】図1(a)では、有機層が発光層12とホール輸送層13からなる例を示した。透明電極14としては、仕事関数大きなITOなどが用いられ、透明電極14からホール輸送層13へホール注入をしやすいしている。金属電極11には、アルミニウム、マグネシウムあるいはそれらを用いた合金など、仕事関数の小さな金属材料を用い、有機層への電子注入をしやすいしている。

【0061】発光層12には、本発明の化合物を用いているが、ホール輸送層13には、例えばトリフェニルジアミン誘導体、代表例としては、化4に示す α -NPDなど、電子供与性を有する材料も適宜用いることができる。

【0062】以上の構成を持つ素子は電気的整流性を示し、金属電極11を陰極にし、透明電極14を陽極にして電界を印加すると、金属電極11から電子が発光層12に注入され、透明電極15からはホールが注入される。注入されたホールと電子は発光層12内で再結合してエネルギー準位が高い励起子が生じ、基底状態への遷移の過程で発光する。この時ホール輸送層13は電子のブロッキング層の役割を果たし、発光層12とホール輸送層13の間の界面における再結合効率が上がり、発光

効率が上がる。

【0063】さらに、図1(b)では、図1(a)の金属電極11と発光層12の間に、電子輸送層16が設けられている。発光機能と電子及びホール輸送機能を分離して、より効果的なキャリアブロッキング構成にすることで、発光効率を上げている。電子輸送層16としては、例えば、オキサジアゾール誘導体などを用いることができる。

【0064】また、図1(c)に示すように、陽極である透明電極14側から、ホール輸送層13、発光層12、励起子拡散防止層17、電子輸送層16、及び金属電極11からなる4層構成とすることも望ましい形態である。

【0065】ディスプレイへの応用では、アクティブマトリクス方式であるTFT駆動回路を用いて駆動する方法が考えられる。

【0066】以下、図2を参照して、本発明の素子において、アクティブマトリクス基板を用いた例について説明する。

【0067】図2は、EL素子と駆動手段を備えたパネルの構成の一例を模式的に示したものである。パネルには、走査信号ドライバー、情報信号ドライバー、電流供給源が配置され、それぞれゲート選択線、情報信号線、電流供給線に接続される。ゲート選択線と情報信号線の交点には画素回路が配置される。走査信号ドライバーは、ゲート選択線G1、G2、G3... Gnを順次選択し、これに同期して情報信号ドライバーから画像信号が印加されることにより、画像が表示される。

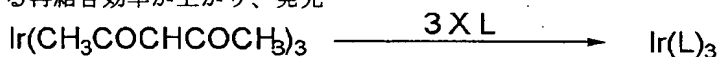
【0068】本発明の発光材料を発光層に用いた表示パネルを駆動することにより、良好な画質で、長時間表示にも安定な表示が可能になる。

【0069】《合成経路の簡単な説明》本発明の前記一般式(1)で示される金属配位化合物の合成経路の概念をイリジウム配位化合物を例として示す。

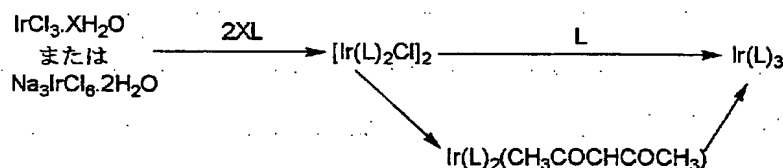
【0070】イリジウムアセチルアセトンを出発原料として、XLと配位子置換反応を行なう。

【0071】

【化8】



【化9】



あるいは

【0072】

【0073】以下本発明に用いられる金属配位化合物の具体的な構造式を表1から表44に示す。但し、これら

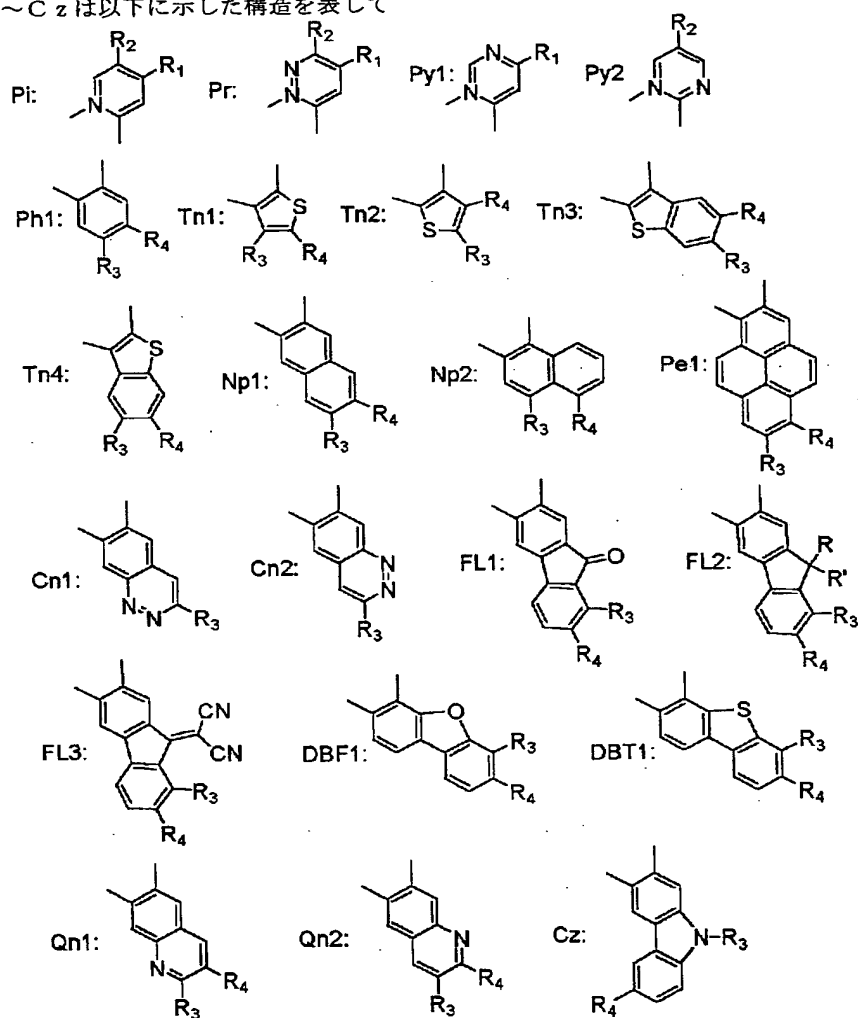
は、代表例を例示しただけで、本発明は、これに限定されるものではない。

【0074】表1～表44の環構造A, A', B, B' に使用しているPi～Czは以下に示した構造を表して

いる。

【0075】

【化10】

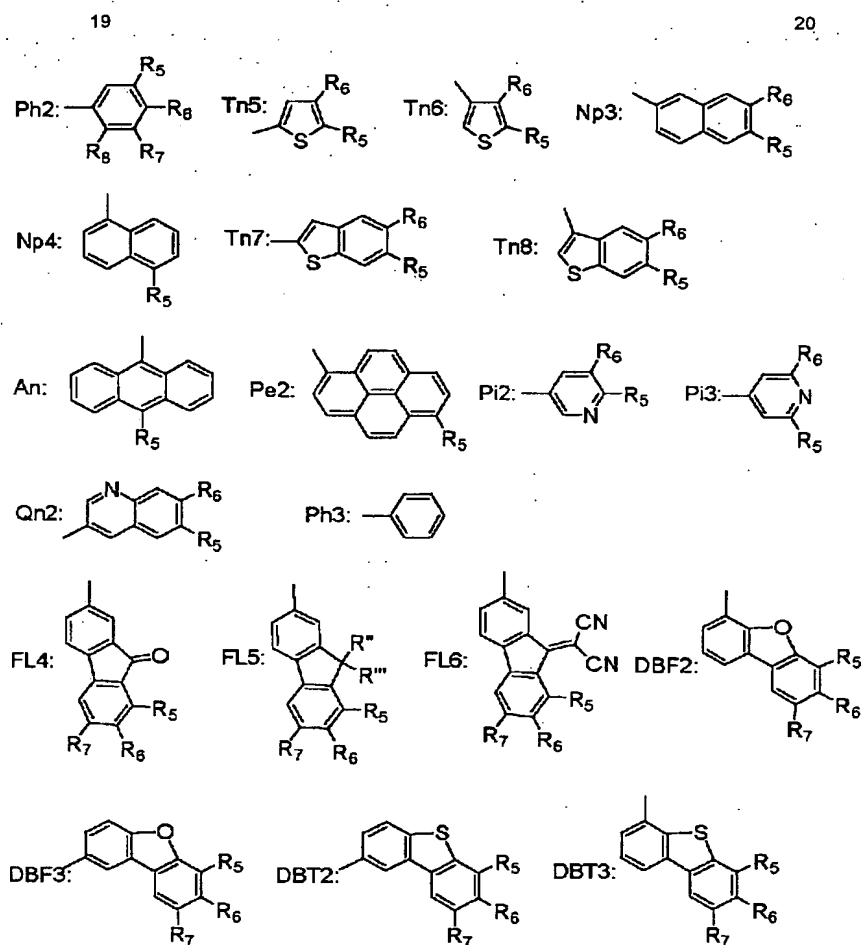


【0076】また、表1～表44の環構造A, A', B, B' の置換基として存在する芳香環基に使用しているPh2～DBT3は以下に示した構造を表している。ただし、芳香環基Ph2～DBT3の置換基R5～R8で

表1～表44に具体的に記載されていない場合、水素原子を示すものとする。

【0077】

【化11】



【0078】

【表 1】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
1	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
2	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
3	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
4	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	CH ₃	-	-	-	-
5	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
6	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	OC ₂ H ₅	-	-	-	-
7	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
8	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
9	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	DBF2	H	H	H	-
10	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
11	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	DBT3	H	H	H	-
12	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
13	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	C ₂ H ₅	H	H
14	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
15	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
16	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
17	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
18	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
19	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Tn7	H	H	-	-
20	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
21	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
22	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
23	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
24	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
25	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
26	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
27	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
28	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
29	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
30	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-

【0079】

30 【表2】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
21	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
22	Ir	3	0	Pi	Np2	-	-	H	H	-	-	-	-
23	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
24	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
25	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
26	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
27	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
28	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
29	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	CH ₃	-	-	-	-
30	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
31	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
32	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	CH ₃	-	-	-	-
33	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
34	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
35	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	OC ₂ H ₅	-	-	-	-
36	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
37	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
38	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
39	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
40	Ir	3	0	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-

【0080】

【表3】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R"	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
31	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
32	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₆ H ₁₃	C ₆ H ₁₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
33	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₇ H ₁₅	C ₇ H ₁₅	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
34	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
35	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₁₀ H ₂₁	C ₁₀ H ₂₁	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
36	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	OC ₄ H ₉	-	-	-	-
37	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₂₀ H ₄₁	C ₂₀ H ₄₁	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
38	Ir	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
39	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
40	Ir	3	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
41	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
42	Ir	3	0	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
43	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
44	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-
45	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
46	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
47	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-
48	Ir	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
49	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
50	Ir	3	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0081】

【表4】

25

26

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R"	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
51	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL6	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
52	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	DBF2	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
53	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBT3	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
54	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
55	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	CF ₃	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
56	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₈ F ₁₁	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
57	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡ C-C ₇ H ₁₅	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
58	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	Tn5	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
59	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn6	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
60	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-

20

【0082】

【表5】

30

40

50

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
61	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np4	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
62	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn7	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
63	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn8	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
64	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	An	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
65	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Pe2	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
66	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Pi2	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
67	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Pi3	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
68	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Qn2	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
69	Ir	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	Np4	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
70	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	An	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
71	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	H	Ph3	H	-
						-	-	H	Ph2	H	H	H	H
72	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
73	Ir	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						Ph3	Ph3	H	Ph2	H	H	H	H
74	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	Ph3	H	Ph2	H	H	H	H
75	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	Ph3	H	Ph2	H	H	H	H
76	Ir	3	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₂ Ph3	(CH ₂) ₂ Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
77	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn5	C ₃ H ₇	H	-	-
78	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn6	H	H	-	-
79	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-
80	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Np4	H	-	-	-

【0083】

【表 6】

29

30

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
81	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	Ph3	H	Tn7	H	H	-	-
82	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn8	H	H	-	-
83	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₂	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₂	H	An	H	-	-	-
84	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Pe2	H	-	-	-
85	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	Ph3	H	Pi2	C ₂ H ₅	H	-	-
86	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Pi3	H	H	-	-
87	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Qn2	H	H	-	-
88	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₂	H	DBT3	H	H	-	-
89	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
90	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	H	-	-	-	-

【0084】

20 【表7】

30

40

50

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
91	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	CF3	-	-	-	-
92	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
93	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
94	Ir	3	0	Pi	Tn1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
95	Ir	3	0	Pi	Tn2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
96	Ir	3	0	Pi	Tn3	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
97	Ir	3	0	Pi	Tn4	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
98	Ir	3	0	Pi	Np1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
99	Ir	3	0	Pi	Np2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
100	Ir	3	0	Pi	Pe1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
101	Ir	3	0	Pi	Np2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
102	Ir	3	0	Pi	Pe2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
103	Ir	3	0	Pi	Cn1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	-	-	-	-	-
104	Ir	3	0	Pi	Cn2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	-	-	-	-	-
105	Ir	3	0	Pi	FL3	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
106	Ir	3	0	Pi	DBF1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
107	Ir	3	0	Pi	DBT1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
108	Ir	3	0	Pi	Qn1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
109	Ir	3	0	Pi	Qn2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
110	Ir	3	0	Pi	Cz	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	Ph3	H	-	-	-	-

【0085】

【表8】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
										R5	R6	R7	R8
						R''	R'''	B-R3	B-R4	B			
										R5	R6	R7	R8
111	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
112	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn5	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
113	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn6	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
114	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
115	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np4	FL5	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
116	Ir	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	Tn7	FL5	H	-	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
117	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn8	FL5	H	-	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
118	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	An	FL5	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
119	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Pe2	FL5	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
120	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Qn2	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0086】

20 【表9】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R"	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
						B							
						R5	R6	R7	R8				
121	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
122	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
123	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL6	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
124	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBF2	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
125	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBF3	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
126	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBT2	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
127	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBT3	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
128	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						C ₆ H ₁₇	C ₆ H ₁₇	FL5	H	H	H	H	-
129	Ir	3	0	Pi	Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
130	Ir	3	0	Pi	Tn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
131	Ir	3	0	Pi	Tn3	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
132	Ir	3	0	Pi	Tn4	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
133	Ir	3	0	Pi	Np2	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
134	Ir	3	0	Pi	Pe1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
135	Ir	3	0	Pi	Cn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	-	H	H	H	-
136	Ir	3	0	Pi	Cn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	-	H	H	H	-
137	Ir	3	0	Pi	FL3	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
138	Ir	3	0	Pi	DBF1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
139	Ir	3	0	Pi	DBT1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
140	Ir	3	0	Pi	Qn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	Ph3	FL5	H	H	H	H	-

【0087】

【表10】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
141	Ir	3	0	Pi	Qn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	FL5	H	H	H	H	-
142	Ir	3	0	Pi	Cz	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
143	Ir	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
144	Ir	3	0	Pi	FL3	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
145	Ir	3	0	Pi	FL3	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
146	Ir	3	0	Pi	DBF1	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
147	Ir	3	0	Pi	DBT1	CH ₃	CH ₃	H	CH ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
148	Ir	3	0	Pi	FL3	-	-	H	FL6	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
149	Ir	3	0	Pi	DBF1	-	-	H	DBF2	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
150	Ir	3	0	Pi	DBT1	-	-	H	DBT3	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-

【0088】

20 【表11】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
151	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
152	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
153	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
154	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
155	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
156	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
						-	-	H	Ph2	H	H	H	H
157	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
158	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
159	Rh	3	0	Pi	Np2	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
160	Rh	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
161	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	FL4	H	H	H	H	-
162	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
163	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
164	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
165	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
166	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
167	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
168	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
169	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
170	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₆ H ₁₃	C ₆ H ₁₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-

【0089】

【表12】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
171	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	OC ₂ H ₅	-	-	-	-
172	Rh	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
173	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
174	Rh	3	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
175	Rh	3	0	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
176	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
177	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-
178	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
179	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						C ₆ H ₁₇	C ₆ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
180	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-

【0090】

【表13】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
181	Rh	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
182	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
183	Rh	3	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
184	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL8	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
185	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
186	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	CF ₃	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
187	Rh	3	0	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	Tn5	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
188	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
189	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np4	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
190	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn8	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
191	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	An	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
192	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Pe2	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
193	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	H	Ph3	H	-
						-	-	H	Ph2	H	H	H	H
194	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
195	Rh	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						Ph3	Ph3	H	Ph2	H	H	H	H
196	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	Ph3	H	Ph2	H	H	H	H
197	Rh	3	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
198	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn5	C ₃ H ₇	H	-	-
199	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
200	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	H	-	-	-	-

【0091】

【表14】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
201	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	CF3	-	-	-	-
202	Rh	3	0	Pi	Tn4	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
203	Rh	3	0	Pi	Np2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
204	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
205	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn5	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
206	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn8	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
207	Rh	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
208	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						C ₆ H ₁₇	C ₆ H ₁₇	FL5	H	H	H	H	-
209	Rh	3	0	Pi	Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
210	Rh	3	0	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0092】

【表15】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
211	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
212	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
213	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
214	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	DBT3	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
215	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
216	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
						-	-	H	Ph2	H	H	H	H
217	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
218	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
219	Pt	2	0	Pi	Np2	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
220	Pt	2	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
221	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	FL4	H	H	H	H	-
222	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	FL5	H	H	H	H	-
223	Pt	2	0	Pi	Np2	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
224	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
225	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
226	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
227	Pt	2	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
228	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
229	Pt	2	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₆ Ph3	(CH ₂) ₆ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
230	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0093】

【表16】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
231	Pt	2	0	Pi	FL2	C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
232	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
233	Pt	2	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
234	Pt	2	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
235	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
236	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	CF ₃	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
237	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₅ F ₁₁	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
238	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₇ H ₁₅	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
239	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	An	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
240	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	H	Ph3	H	-
						-	-	H	Ph2	H	H	H	H

【0094】

20 【表17】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
										R5	R6	R7	R8
						R''	R'''	B-R3	B-R4	B			
										R5	R6	R7	R8
241	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
242	Pt	2	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						Ph3	Ph3	H	Ph2	H	H	H	H
243	Pt	2	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₃ Ph3	(CH ₂) ₃ Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
244	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn5	C ₃ H ₇	H	-	-
245	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	DBT3	H	H	-	-
246	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
247	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
248	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	CF3	-	-	-	-
249	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
250	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
251	Pt	2	0	Pi	Tn1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
252	Pt	2	0	Pi	No2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
253	Pt	2	0	Pi	Pe2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
254	Pt	2	0	Pi	Cn1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	-	-	-	-	-
255	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
256	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn5	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
257	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn6	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
258	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
259	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
260	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL6	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0095】

【表18】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
										R5	R6	R7	R8
										B			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
261	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBF2	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
262	Pt	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBF3	FL5	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
263	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	FL5	H	H	H	H	-
264	Pt	2	0	Pi	Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
265	Pt	2	0	Pi	Tn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						CH ₃	CH ₃	FL5	H	H	H	H	-
266	Pt	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
267	Pt	2	0	Pi	FL3	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
268	Pt	2	0	Pi	FL3	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
269	Pt	2	0	Pi	DBF1	-	-	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
270	Pt	2	0	Pi	DBT1	-	-	H	CH ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-

【0096】

【表19】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
271	Pd	2	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
272	Pd	2	0	Pi	FL1	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
273	Pd	2	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
274	Pd	2	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
275	Pd	2	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
						-	-	H	Ph2	H	H	H	H
276	Pd	2	0	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
277	Pd	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
278	Pd	2	0	Pi	Np2	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
279	Pd	2	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
280	Pd	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	FL4	H	H	H	H	-
281	Pd	2	0	Pi	Np2	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
282	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
283	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
284	Pd	2	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
285	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
286	Pd	2	0	Pi	FL2	C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
287	Pd	2	0	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
288	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
289	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	CF ₃	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
290	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	H	Ph3	H	-
						-	-	H	Ph2	H	H	H	H

【0097】

【表20】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
										R5	R6	R7	R8
291	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
292	Pd	2	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	Ph3	H	-
						Ph3	Ph3	H	Ph2	H	H	H	H
293	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	DBT3	H	H	-	-
294	Pd	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
295	Pd	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
296	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
297	Pd	2	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn5	FL5	H	-	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
298	Pd	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	FL5	H	H	H	H	-
299	Pd	2	0	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
300	Pd	2	0	Pi	DBT1	-	-	H	CH ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-

【0098】

20 【表 21】

55

56

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
						R	R'	A'-R1	A'-R2	A'			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
301	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
302	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
303	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
304	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
					Ph1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
305	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
306	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
307	Ir	2	1	Pi	Np2	-	-	H	FL4	H	H	H	-
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
308	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
309	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
					Ph1	-	-	FL4	H	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
310	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
					Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-

【0099】

【表 22】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
										A'			
										B'			
				R5	R6	R7	R8						
311	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
312	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
313	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
314	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	OC ₄ H ₉	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
315	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
316	Ir	2	1	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
317	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
318	Ir	2	1	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
319	Ir	2	1	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
320	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-

【0100】

【表23】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
321	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-
322	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
323	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₅ F ₁₁	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
324	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₇ H ₁₅	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
325	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
326	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn8	H	H	-	-
327	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	Br	H	-	-	-	-
						-	-	H	FL5	H	H	H	-
328	Ir	2	1	Pi	Ph1	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	CF ₃	H	-	-	-	-
329	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
330	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
331	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Cl	H	-	-	-	-

【0101】

【表24】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
331	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn1	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
332	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
333	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	OC ₄ H ₉	-	-	-	-
				Pi	Tn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
334	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn3	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	CH ₃	-	-	-	-
335	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn4	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
336	Ir	2	1	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Np1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
337	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Np2	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
338	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-
				Pi	Pe1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
339	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	Cn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	-	-	-	-	-
340	Ir	2	1	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Cn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	-	-	-	-	-

【0102】

【表 25】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
341	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBT3	H	H	H	-
				Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
342	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
343	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	Tn5	H	H	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
344	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
345	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
346	Ir	2	1	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	H	-	-	-	-
347	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL3	-	-	H	H	-	-	-	-
348	Ir	2	1	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	DBF1	-	-	H	H	-	-	-	-
349	Ir	2	1	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
				Pi	DBT1	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
350	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
				Pi	Qn1	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0103】

【表 26】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
351	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-
				Pr	Qn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
352	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pr	Cz	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Ph3	H	-	-	-	-
353	Rh	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₅ F ₁₁	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
354	Rh	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₇ H ₁₅	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Py2	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
355	Rh	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	CH ₃	H	-	-	-	-
356	Rh	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn8	H	H	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Br	H	-	-	-	-
357	Rh	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	CF ₃	H	-	-	-	-
358	Rh	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	C ₅ H ₁₁	H	-	-	-	-
359	Rh	2	1	Pi	Np2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	OCH ₃	H	-	-	-	-
360	Rh	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Cl	H	-	-	-	-

【0104】

【表 27】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
361	Ir	1	2	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
362	Ir	1	2	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
363	Ir	1	2	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
364	Ir	1	2	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
365	Ir	1	2	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
366	Ir	1	2	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
367	Ir	1	2	Pi	Np2	-	-	H	FL4	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
368	Ir	1	2	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
369	Ir	1	2	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	FL4	H	H	H	H	-
370	Ir	1	2	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-

No	M	m	n	A A'	B	R	R'	A-R1	A-R2	A				
						B'	R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
							B				R5	R6	R7	R8
							A'				R5	R6	R7	R8
							B'				R5	R6	R7	R8
										R5	R6	R7	R8	
371	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
372	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
373	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
374	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
375	Ir	1	2	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
376	Ir	1	2	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
377	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
378	Ir	1	2	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-	
					Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
379	Ir	1	2	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-	
					Pi	Ph1	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
380	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-	
					Pi	Ph1	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0106】

【表29】

71

72

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A							
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8				
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B							
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8				
														A'			
														B'			
381	Ir	1	2	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-				
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-				
				Pr	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	H	H	-	-	-	-				
382	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H				
						-	-	H	H	-	-	-	-				
				Pr	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	H	H	-	-	-	-				
383	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₆ F ₁₁	H	H				
						-	-	H	H	-	-	-	-				
				Py1	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	H	H	-	-	-	-				
384	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₇ H ₁₅	H	H				
						-	-	H	H	-	-	-	-				
				Py2	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	H	H	-	-	-	-				
385	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-				
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H				
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	CH ₃	H	-	-	-	-				
386	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-				
						CH ₃	CH ₃	H	Tn8	H	H	-	-				
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	Br	H	-	-	-	-				
387	Ir	1	2	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-				
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-				
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	CF ₃	H	-	-	-	-				
388	Ir	1	2	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-				
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-				
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	C ₆ H ₁₁	H	-	-	-	-				
389	Ir	1	2	Pi	Np2	-	-	H	FL5	H	H	H	-				
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-				
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	OCH ₃	H	-	-	-	-				
390	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H				
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-				
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-				
						-	-	Cl	H	-	-	-	-				

【0107】

【表30】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
						A'				B'			
				R5	R6	R7	R8						
391	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
					Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
392	Ir	1	2	Pi	FL2	-	-	H	H	-	-	-	-
					Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
393	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
					Tn2	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
394	Ir	1	2	Pi	FL2	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	H	H	-	-	-	-
					Tn3	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	H	H	-	-	-	-
395	Ir	1	2	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
					Tn4	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
396	Ir	1	2	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
					Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
397	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
					Tn2	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
398	Ir	1	2	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	FL5	H	H	H	-
					Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-
399	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
					Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
400	Ir	1	2	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
					Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-

【0108】

【表31】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
401	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBT3	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
402	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
403	Ir	1	2	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	Tn5	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
404	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
405	Ir	1	2	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
406	Ir	1	2	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
407	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL3	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
408	Ir	1	2	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	DBF1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
409	Ir	1	2	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	DBT1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
410	Ir	1	2	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Qn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Cl	H	-	-	-	-

【0109】

【表32】

【表 3 3】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
421	Pt	1	1	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
422	Pt	1	1	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
423	Pt	1	1	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
424	Pt	1	1	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
425	Pt	1	1	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
426	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
427	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
428	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
429	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	OC ₄ H ₉	-	-	-	-
430	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₆ H ₁₇	C ₆ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-

【0111】

【表34】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
431	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-
				Pr	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
432	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pr	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
433	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₅ F ₁₁	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Py1	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
434	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₇ H ₁₅	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Py2	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
435	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	CH ₃	H	-	-	-	-
436	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn1	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
437	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
438	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	OC ₂ H ₅	-	-	-	-
				Pi	Tn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
439	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn3	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	CH ₃	-	-	-	-
440	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₆ H ₁₇	C ₆ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Tn4	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-

【0112】

【表35】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
441	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	DBT3	H	H	H	-
				Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
442	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
443	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₉ H ₇	C ₉ H ₇	H	Tn5	H	H	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
444	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-
				Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
445	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	(CH ₂) ₃ Ph3	(CH ₂) ₃ Ph3	H	H	-	-	-	-
446	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-
				Pr	Qn2	-	-	H	H	-	-	-	-
447	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
				Pr	Cz	-	-	H	H	-	-	-	-
448	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₆ F ₁₁	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
449	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₆ H ₁₃	H	H
				Py2	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
450	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-

【0113】

【表 36】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
										A'			
										B'			
				R5	R6	R7	R8						
451	Pt	1	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
452	Pt	1	1	Pi	Np2	-	-	H	FL4	H	H	H	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
453	Pt	1	1	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
454	Pt	1	1	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	FL4	H	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
455	Pt	1	1	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL4	H	H
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
456	Pt	1	1	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
457	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
458	Pt	1	1	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
459	Pt	1	1	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
460	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Cl	H	-	-	-	-

【0114】

【表37】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
461	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	Tn8	H	H	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Br	H	-	-	-	-
462	Pt	1	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	CF ₃	H	-	-	-	-
463	Pt	1	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	C ₆ H ₁₁	H	-	-	-	-
464	Pt	1	1	Pi	Np2	-	-	H	FL5	H	H	H	-
						Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	OCH ₃	H	-	-	-	-
465	Pt	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	Cl	H	-	-	-	-
466	Pd	1	1	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Np1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
467	Pd	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Np2	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
468	Pd	1	1	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-
				Pi	Pe1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	H	-	-	-	-
469	Pd	1	1	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	Cn1	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	-	-	-	-	-
470	Pd	1	1	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				Pi	Cn2	-	-	H	H	-	-	-	-
						-	-	H	-	-	-	-	-

【0115】

【表38】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
471	Pd	1	1	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	H	-	-	-	-
472	Pd	1	1	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	FL3	-	-	H	H	-	-	-	-
473	Pd	1	1	Pi	FL2	(CH ₂) ₅ Ph3	(CH ₂) ₅ Ph3	H	H	-	-	-	-
				Pi	DBF1	-	-	H	H	-	-	-	-
474	Pd	1	1	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
				Pi	DBT1	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
475	Pd	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
				Pi	Qn1	-	-	Cl	H	-	-	-	-
476	Pd	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
				Pi	Ph1	-	-	Br	H	-	-	-	-
477	Pd	1	1	Pi	Ph1	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	CF ₃	H	-	-	-	-
478	Pd	1	1	Pi	Ph1	Ph3	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	C ₆ H ₁₁	H	-	-	-	-
479	Pd	1	1	Pi	Np2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
				Pi	Ph1	-	-	OCH ₃	H	-	-	-	-
480	Pd	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
				Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-

【0116】

【表39】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				A'	B'	R	R'	A'-R1	A'-R2	B			
						R''	R'''	B'-R3	B'-R4	R5	R6	R7	R8
481	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
482	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
483	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	H	H	-
484	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
485	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	FL4	H	Ph3	H	-
486	Ir	3	0	Pi	FL1	-	-	H	Np4	H	-	-	-
487	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
488	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-
489	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
490	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CH ₃	-	-	-	-

【0117】

【表40】

No.	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
										B			
491	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
492	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	H	-	-	-	-
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
493	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	H	-	-	-	-
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
494	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₄ H ₉	C ₄ H ₉	H	H	-	-	-	-
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
495	Ir	3	0	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
496	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
497	Ir	3	0	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
498	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
						CH ₃	CH ₃	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
499	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	H	FL5	H	H	H	-
						C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-
500	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	H	FL5	H	H	H	-
						C ₆ H ₁₁	C ₆ H ₁₁	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-	-

【0118】

20 【表41】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A				
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6		R7	R8
										B				
501	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-	
						C ₈ H ₁₇	C ₈ H ₁₇	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
502	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
503	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	CF ₃	H	H	H	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
504	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₆ F ₁₁	H	H	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
505	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₇ H ₁₅	H	H	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
506	Ir	3	0	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	Tn5	H	H	-	-	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
507	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn6	H	H	-	-	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
508	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
509	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np4	H	-	-	-	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		
510	Ir	3	0	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Tn7	H	H	-	-	
						-	-	-CH=CH-CH=CH-	-	-	-	-		

【0119】

【表42】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R5	R6	R7	R8				
				R''	R'''	B-R3	B-R4	B					
				R5	R6	R7	R8						
				E									
				R5	R6	R7	R8						
G													
R5	R6	R7	R8										
511	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	H	-	-	-	-
				-	-	H	H	-	-	-	-		
				CH ₃	-	-	-	-	-	-	-		
512	Ir	2	1	Pi	FL1	-	-	H	CF ₃	-	-	-	-
				-	-	H	H	-	-	-	-		
				CF ₃	-	-	-	-	-	-	-		
513	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				-	-	H	H	-	-	-	-		
				CH ₃	-	-	-	-	-	-	-		
514	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	CF ₃	-	-	-	-
				-	-	H	H	-	-	-	-		
				Ph2	-	-	-	H	H	H	H		
515	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
				-	-	H	OC ₄ H ₉	-	-	-	-		
				Ph2	-	-	-	H	C ₃ H ₇	H	H		
516	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₆ H ₁₃	C ₆ H ₁₃	H	H	-	-	-	-
				-	-	H	H	-	-	-	-		
				CH ₃	-	-	-	-	-	-	-		
517	Ir	2	1	Pi	FL2	H	H	H	FL5	H	H	H	-
				CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-		
				Tn5	-	-	-	H	H	-	-		
518	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	H	H	-
				CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-		
				Tn6	-	-	-	H	H	-	-		
519	Ir	2	1	Pi	FL2	Ph3	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
				CH ₃	-	-	-	-	-	-	-		
				CH ₃	-	-	-	-	-	-	-		
520	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	Ph3	H	FL5	H	H	H	-
				CH ₃	Ph3	H	H	-	-	-	-		
				CF ₃	-	-	-	-	-	-	-		

【0120】

【表43】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				E		R''	R'''			B			
				G		R''	R'''			R5	R6	R7	R8
										E			
										G			
521	Ir	2	1	Pi	FL2	(CH ₂) ₃ Ph3	(CH ₂) ₃ Ph3	H	FL5	H	H	H	-
				Np3	-	-	-	H	H	-	-	-	-
				Np3	-	-	-	-	-	CH ₃ O	H	-	-
				Np3	-	-	-	-	-	CH ₃ O	H	-	-
522	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	H	H	H
				Np4	-	-	-	H	H	-	-	-	-
				Np4	-	-	-	-	-	F	-	-	-
				Np4	-	-	-	-	-	F	-	-	-
523	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OCH ₂ C ₆ F ₁₁	H	H
				Tn7	-	-	-	H	H	-	-	-	-
				Tn7	-	-	-	-	-	CH ₃	-	-	-
				Tn7	-	-	-	-	-	CH ₃	-	-	-
524	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	OC≡C-C ₆ H ₅	H	H
				Tn8	-	-	-	H	H	-	-	-	-
				Tn8	-	-	-	-	-	H	-	-	-
				Tn8	-	-	-	-	-	H	-	-	-
525	Ir	2	1	Pi	FL2	C ₂ H ₇	C ₂ H ₇	H	Tn5	H	H	-	-
				Pe2	-	-	-	H	H	-	-	-	-
				Pe2	-	-	-	-	-	H	-	-	-
				Pe2	-	-	-	-	-	H	-	-	-
526	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL4	H	Ph3	H	-
				Pi2	-	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi2	-	-	-	-	-	H	H	-	-
				Pi2	-	-	-	-	-	H	H	-	-
527	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	FL5	H	Ph3	H	-
				Pi3	-	-	-	H	Ph2	H	H	H	H
				Pi3	-	-	-	-	-	CH ₃	CH ₃	H	H
				Pi3	-	-	-	-	-	CH ₃	CH ₃	H	H
528	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
				FL4	-	-	-	H	H	-	-	-	-
				FL4	-	-	-	-	-	H	H	H	-
				FL4	-	-	-	-	-	H	H	H	-
529	Ir	2	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Ph2	H	FL5	H	H
				FL5	-	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	-	-	-	-	-	-
				FL5	-	(CH ₂) ₃ Ph3	(CH ₂) ₃ Ph3	-	-	H	H	H	-
				FL5	-	(CH ₂) ₃ Ph3	(CH ₂) ₃ Ph3	-	-	H	H	H	-
530	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	H	-	-	-	-
				DBF2	-	-	-	FL5	H	H	H	H	-
				DBF2	-	-	-	-	-	H	H	H	-
				DBF2	-	-	-	-	-	H	H	H	-

【0121】

【表44】

No	M	m	n	A	B	R	R'	A-R1	A-R2	A			
						R''	R'''	B-R3	B-R4	R5	R6	R7	R8
				E	G	R''	R'''			B			
										R5	R6	R7	R8
										E			
				G									
R5	R6	R7	R8										
531	Ir	2	1	Pi	Ph1	-	-	H	Ph2	H	FL5	H	H
					CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-	
				DBT3	-	-			H	H	H	-	
				DBT3	-	-			H	H	H	-	
532	Rh	2	1	Pi	FL3	CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-
					-	-	H	H	-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	
533	Rh	2	1	Pi	DBF1	CH ₃	CH ₃	CF ₃	CF ₃	-	-	-	-
					-	-	H	H	-	-	-	-	
				CF ₃	-	-			-	-	-	-	
				CF ₃	-	-			-	-	-	-	
534	Rh	2	1	Pi	FL1	-	-	H	FL5	H	H	H	-
					CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-	
				Qn2	-	-			H	H	-	-	
				Qn2	-	-			H	H	-	-	
535	Rh	2	1	Pi	Np2	-	-	H	FL4	H	H	H	-
					-	-	H	H	-	-	-	-	
				Np3	-	-			H	H	-	-	
				Np3	-	-			H	H	-	-	
536	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₃ H ₇	C ₃ H ₇	H	H	-	-	-	-
					-	-	H	H	-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	
537	Pt	1	1	Pi	FL2	C ₅ H ₁₁	C ₅ H ₁₁	H	H	-	-	-	-
					-	-	H	H	-	-	-	-	
				CF ₃	-	-			-	-	-	-	
				CF ₃	-	-			-	-	-	-	
538	Pd	1	1	Pi	FL2	C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	FL5	H	H	H	-
					C ₁₅ H ₃₁	C ₁₅ H ₃₁	H	H	-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	
539	Pd	1	1	Pi	FL2	CH ₃	CH ₃	H	Np3	H	H	-	-
					-	-	H	H	-	-	-	-	
				CF ₃	-	-			-	-	-	-	
				CF ₃	-	-			-	-	-	-	
540	Ir	1	2	Pi	Tn4	-	-	H	FL5	H	H	H	-
					CH ₃	CH ₃	H	H	-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	
				CH ₃	-	-			-	-	-	-	

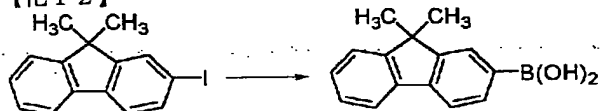
【0122】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【0123】＜実施例1＞（例示化合物No. 23の合成）

【0124】

【化12】



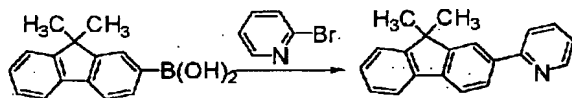
【0125】2-ヨード-9,9-ジメチルフルオレン 307.3 g (960 mmole)、乾燥テトラヒドロフラン10 Lを30 L三口フラスコに入れ、アルゴン気流下-72~-70℃に冷却攪拌しながら1.6 M n-ブチルリチウムのヘキサン溶液を1時間で滴下した。その後同じ温度で2時間攪拌した。その後-73~-7

1℃に冷却攪拌しながらホウ酸トリメチル209.5 g (2016 mmole)を乾燥テトラヒドロフラン1.3 Lに溶かしたものを2時間で滴下した。反応物を一夜氷水浴中に放置した後、0~7℃に保って4 N-塩酸1.6 Lを30分間かけて滴下した。その後1時間室温で攪拌し、トルエンで抽出した。有機層を飽和食塩水で洗浄し、溶媒を減圧乾固した。残渣にヘキサンを加えて加熱攪拌し、冷却して析出した結晶を濾取した。この結晶をシリカゲルカラムクロマト（溶離液：トルエン/酢酸エチル：1/1）で精製し、クロロホルム-ヘキサン混合溶媒、トルエン、酢酸エチル-トルエン-テトラヒドロフラン混合溶媒、トルエンで順次再結晶して2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の無色結晶を32.0 g（収率14.0%）を得た。

【0126】

【化13】

99

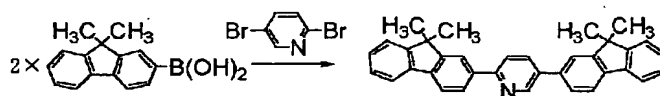
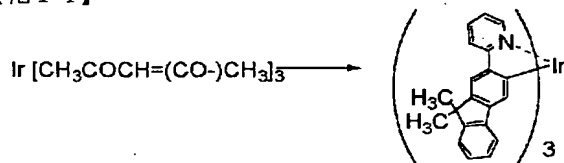


【0127】300mLの3つ口フラスコに2-ブロモピリジン8.5g (53.8mmole), 2-(9,9-ジメチルフルオレニル) ボロン酸12.8g (53.8mmole), トルエン55mL, エタノール27mLおよび2M-炭酸ナトリウム水溶液55mLを入れ、窒素気流下室温で攪拌しながらテトラキス-(トリフェニルホスフィン) パラジウム(0) 1.97g

(1.70mmole)を加えた。その後、窒素気流下で5時間30分還流攪拌した。反応終了後、反応物を冷却して冷水およびトルエンを加えて抽出した。有機層を中性になるまで水洗し、溶媒を減圧乾固した。残渣をシリカゲルカラムクロマト(溶離液:トルエン/テトラヒドロフラン:10/1)およびシリカゲルカラムクロマト(溶離液:ヘキサン/酢酸エチル:8/1)で順次精製し、の2-(2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ピリジン)の微褐色粘稠性液体を12.2g (収率83.6%)を得た。

【0128】

【化14】



【0132】100mLの3つ口フラスコに2,5-ジブロモピリジン1.18g (4.98mmole), 実施例1で得た2-(9,9-ジメチルフルオレニル) ボロン酸3.57g (15.0mmole), トルエン10mL, エタノール5mLおよび2M-炭酸ナトリウム水溶液10mLを入れ、窒素気流下室温で攪拌しながらテトラキス-(トリフェニルホスフィン) パラジウム(0) 0.35g (0.30mmole)を加えた。その後、窒素気流下で12時間還流攪拌した。反応終了

100

【0129】100mLの4つ口フラスコにグリセロール50mLを入れ、窒素バブリングしながら130~140℃で2時間加熱攪拌した。グリセロールを100℃まで放冷し、2-(2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ピリジン) 1.69g (6.23mmole), イリジウム(III) アセチルアセトネート0.50g (1.02mmole)を入れ、窒素気流下176~219℃で5時間加熱攪拌した。反応物を室温まで冷却して1N-塩酸300mLに注入し、沈殿物を濾取・水洗し、100℃で5時間減圧乾燥した。この沈殿物をクロロホルムを溶離液としたシリカゲルカラムクロマトで精製し、トリス[2-(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)ピリジン-C³, N] イリジウム(III)の橙色粉末0.17g (収率21.3%)を得た。MALDI-TOF MS(マトリックス支援イオン化-飛行時間型質量分析)によりこの化合物のM⁺である1003.4を確認した。この化合物の溶液のPLスペクトルのλ_{max}(最大発光波長)は545nmであり、量子収率は0.23であった。

【0130】<実施例2>(例示化合物No.43の合成)

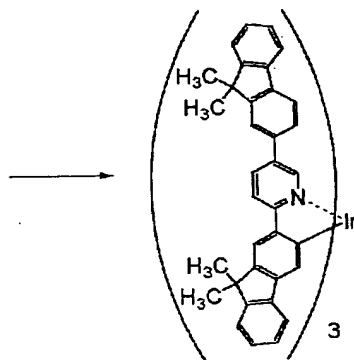
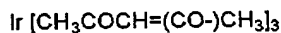
【0131】

【化15】

後、反応物を氷冷して析出した結晶を濾取・水洗した。この結晶にメタノール100mLを加えて室温で攪拌洗浄し、濾取した。この結晶をアルミナカラムクロマト(溶離液:クロロホルム)で精製し、クロロホルム-メタノール混合溶媒で再結晶して2,5-ビス[2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ピリジン]の無色結晶を2.10g (収率91.0%)を得た。

【0133】

【化16】



【0134】100mlの4つ口フラスコにグリセロール50mlを入れ、窒素バブリングしながら130～140℃で2時間加熱攪拌した。グリセロールを100℃まで放冷し、2,5-ビス〔2-(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)ピリジン〕1.85g(3.99mmol)、イリジウム(III)アセチルアセトネート0.40g(0.82mmol)を入れ、窒素気流下180～235℃で5時間加熱攪拌した。反応物を室温まで冷却して1N-塩酸300mlに注入し、沈殿物を濾取・水洗し、100℃で5時間減圧乾燥した。この沈殿物をクロロホルムを溶離液としたシリカゲルカラムクロマトで精製し、クロロホルム-メタノール混合溶媒で再結晶してトリス〔2,5-ビス(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)ピリジン-C³,N〕イリジウム(III)の赤色粉末0.10g(収率7.7%)を得た。MALDI-TOF MSによりこの化合物のM⁺である1579.6を確認した。この化合物の溶液のPLスペクトルのλ_{max}(最大発光波長)は591nmであり、量子収率は0.12であった。

【0135】＜実施例3～11、比較例1＞素子構成として、図1(b)に示す有機層が3層の素子を使用した。ガラス基板(透明基板15)上に100nm幅のストライプITO(透明電極14)を100本パターンニングして、対向する側には陰極としてAlLi合金層とAl電極を100nm幅で100本パターンニングし、各20×15本の電極を束ねて表示電極面積が3mm²になるようにした。そのITO基板上に、以下の有機層と電極層を10⁻⁴Paの真空チャンバー内で抵抗加熱による

真空蒸着し、連続製膜した。

有機層1(ホール輸送層13)(40nm):α-NPD

有機層2(発光層12)(30nm):CBP:表45に示す金属配位化合物(重量比5重量%)

有機層3(電子輸送層16)(30nm):Alq3
金属電極層1(15nm):AlLi合金(Li含有量1.8重量%)

金属電極層2(100nm):Al

【0136】尚、比較例1では金属配位化合物として、従来の発光材料である文献2に記載されているIr(ppy)₃を用いた。

【0137】ITO側を陽極にAl側を陰極にして電界を印加し、電流値をそれぞれの素子で同じになるように電圧を印加して、輝度の時間変化を測定した。一定の電流量は70mA/cm²とした。その時に得られた各素子の発光輝度の範囲は60～220cd/m²であった。

【0138】素子劣化の原因として酸素や水が問題なので、その要因を除くため真空チャンバーから取り出し後、乾燥窒素フロー中で上記測定を行った。

【0139】各化合物を用いた素子の通電耐久テストの結果を表45に示す。従来の発光材料を用いた素子より明らかに輝度半減時間が大きくなり、本発明の材料の安定性に由来した耐久性の高い素子が可能になる。

【0140】

【表45】

	発光材料No.	輝度半減時間(hr)
実施例3	(6)	700
実施例4	(23)	850
実施例5	(43)	950
実施例6	(54)	800
実施例7	(72)	850
実施例8	(99)	750
実施例9	(118)	600
実施例10	(153)	700
実施例11	(440)	650
比較例1	Ir(PPy) ₃	350

【0141】＜実施例12＞TFT回路を用いて、図2に示したカラー有機ELディスプレイを作成した。各色

画素に対応する領域にハードマスクを用いて、有機層および金属層を真空蒸着してパターンニングを行った。各画

素に対応する有機層の構成は以下の通りである。

緑画素 α -NPD (50nm) / Alq (50nm)

青画素 α -NPD (50nm) / BCP (20nm) / Alq (50nm)

赤画素 α -NPD (40nm) / CBP: 金属配位化合物 (30nm) / BCP (20nm) P / Alq (40nm)

【0142】金属配位化合物としては、No. 487を7%の重量比で用いた。

【0143】画素数は、128×128画素とした。所望の画像情報が表示可能なことが確認され、良好な画質が安定して表示されることが分かった。

【0144】＜実施例13＞（例示化合物No. 24の合成）

実施例1の2-ブロモピリジンの代わりに東京化成工業製2-クロロ-5-トリフルオロメチルピリジンを用いる以外は実施例1と同様にして次の化合物を合成することが容易である。トリス〔2-〔9, 9-ジメチルフルオレン-2-イル〕-5-トリフルオロメチルピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0145】＜実施例14＞（例示化合物No. 25の合成）

実施例1の2-ブロモピリジンの代わりにOakwood Products, Inc. 製2-クロロ-4, 5-ビス(トリフルオロメチル)ピリジンを用いる以外は実施例1と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジメチルフルオレン-2-イル〕-4, 5-ビス(トリフルオロメチル)ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0146】＜実施例15＞（例示化合物No. 26の合成）

実施例1の2-ブロモピリジンの代わりにアルドリッチ社製2-クロロ-5-メチルピリジンを用いる以外は実施例1と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジメチルフルオレン-2-イル〕-5-メチルピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0147】＜実施例16＞（例示化合物No. 28の合成）

特表平11-510535号公報の32ページの実施例1と同様にしてアルドリッチ社製の2-ブロモフルオレンとヨードエタンから2-ブロモ-9, 9-ジエチルフルオレンを合成し、実施例1と同様にして2-〔9, 9-ジエチルフルオレニル〕ボロン酸にし、2-ブロモピリジンと反応させて2-〔2-〔9, 9-ジエチルフルオレニル〕〕ピリジンを合成し、実施例1と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジエチルフルオレン-2-イル〕

ル〕ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0148】＜実施例17＞（例示化合物No. 29の合成）

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製1-ヨードプロパンを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジ(1-プロピル)フルオレン-2-イル〕ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0149】＜実施例18＞（例示化合物No. 30の合成）

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製1-ヨードブタンを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジ(1-ブチル)フルオレン-2-イル〕ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0150】＜実施例19＞（例示化合物No. 31の合成）

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製1-ヨードペンタンを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジ(1-ペンチル)フルオレン-2-イル〕ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0151】＜実施例20＞（例示化合物No. 32の合成）

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製1-ヨードヘキサンを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジ(1-デシル)フルオレン-2-イル〕ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0152】＜実施例21＞（例示化合物No. 33の合成）

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製1-ヨードヘプタンを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジ(1-ヘプチル)フルオレン-2-イル〕ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0153】＜実施例22＞（例示化合物No. 34の合成）

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製1-ヨードオクタンを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス〔2-〔9, 9-ジ(1-オクチル)フルオレン-2-イル〕ピリジン-C³, N〕イリジウム (III)

【0154】＜実施例23＞（例示化合物No. 35の合成）

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製

1-ヨードデカンを用い、2-ブロモピリジンの代わりに東京化成工業製2-クロロ-5-トリフルオロメチルピリジンをを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス{2-[9,9-ジ(1-ヘキシル)フルオレン-2-イル]-5-トリフルオロメチルピリジン-C³, N}イリジウム(III)

【0155】<実施例24>(例示化合物No. 37の合成)

実施例16のヨードエタンの代わりにアルドリッチ社製1-ブロモエイコサンデカンを用いる以外は実施例16と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス{2-[9,9-ジ(1-エイコシル)フルオレン-2-イル]ピリジン-C³, N}イリジウム(III)

【0156】<実施例25>(例示化合物No. 44の合成)

実施例2の2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の代わりに2-(9,9-ジエチルフルオレニル)ボロン酸を用いる以外は実施例2と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス[2,5-ビス(9,9-ジエチルフルオレン-2-イル)ピリジン-C³, N]イリジウム(III)

【0157】<実施例26>(例示化合物No. 45の合成)

実施例2の2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の代わりに2-[9,9-ジ(1-ペンチル)フルオレン]ボロン酸を用いる以外は実施例2と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス{2,5-ビス[9,9-ジ(1-ペンチル)フルオレン-2-イル]ピリジン-C³, N}イリジウム(III)

【0158】<実施例27>(例示化合物No. 47の合成)

実施例2の2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の代わりに2-[9,9-ジ(1-ペンタデシル)フルオレン]ボロン酸を用いる以外は実施例2と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス{2,5-ビス[9,9-ジ(1-ペンタデシル)フルオレン-2-イル]ピリジン-C³, N}イリジウム(III)

【0159】<実施例28>(例示化合物No. 54の合成)

実施例1の2-ブロモピリジンの代わりにGeneral Intermediates of Canada社製の4-フェニル-2-ブロモピリジンを用いる以外は実施例1と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス[2-(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)-4-フェニルピリジン-C³, N]イリジウム

(III)

【0160】<実施例29>(例示化合物No. 146の合成)

実施例1の2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の代わりにFrontier Scientific, Inc.製のジベンゾフラン-4-ボロン酸を用いる以外は実施例1と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス[2-(ジベンゾフラン-4-イル)ピリジン-C³, N]イリジウム(III)

【0161】<実施例30>(例示化合物No. 147の合成)

実施例1の2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の代わりにFrontier Scientific, Inc.製のジベンゾチオフェン-4-ボロン酸を用いる以外は実施例1と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス[2-(ジベンゾチオフェン-4-イル)ピリジン-C³, N]イリジウム(III)

【0162】<実施例31>(例示化合物No. 149の合成)

実施例2の2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の代わりにFrontier Scientific, Inc.製のジベンゾフラン-4-ボロン酸を用いる以外は実施例2と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス[2,5-ビス(ジベンゾフラン-4-イル)ピリジン-C³, N]イリジウム(III)

【0163】<実施例32>(例示化合物No. 150の合成)

実施例2の2-(9,9-ジメチルフルオレニル)ボロン酸の代わりにFrontier Scientific, Inc.製のジベンゾチオフェン-4-ボロン酸を用いる以外は実施例2と同様にして次の化合物を合成することが容易である。

トリス[2,5-ビス(ジベンゾチオフェン-4-イル)ピリジン-C³, N]イリジウム(III)

【0164】<実施例33>図1(c)に示すEL素子を作成した。

【0165】1. 1mmの無アルカリガラス基板(透明基板15)上にパターンニング形成されたITO電極(透明電極14)上に、蒸着圧力は10⁻⁴Paの真空中でホール輸送材料としてα-NPDを蒸着レート0.1nm/secで40nm真空蒸着し(ホール輸送層16)、次に発光層12としてCBP中に実施例1で合成したトリス[2-(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)ピリジン-C³, N]イリジウム(III)(例示化合物No. 23)を7%の濃度になるように共蒸着して40nmの厚みで形成した。このときCBPの蒸着レートは0.1nm/secとし、イリジウム錯体(例示化合物

物No. 23)は 0.09 nm/sec になるように蒸着ボートの加熱条件を制御した。

【0166】続いて励起子拡散防止層17としてバソカブロインBCPを蒸着レート 0.1 nm/sec で 40 nm の厚みで形成した。その上に電子輸送層16としてAlq3を蒸着レート 0.1 nm/sec で 20 nm の厚みで形成した後、陰極金属(金属電極11)としてアルミニウムを蒸着レート 1 nm/sec で 150 nm 蒸着した。

【0167】この素子のELスペクトルの λ_{max} (最大発光波長)は 545 nm であり、輝度 100 cd/m^2 で 12.4 lm/W 、 600 cd/m^2 で 13.6 lm/W の高効率を示した。

【0168】<実施例34>例示化合物No. 23の代わりに実施例2で合成したトリス[2,5-ビス(9,9-ジメチルフルオレン-2-イル)ピリジン-C³,N]イリジウム(III)(例示化合物No. 43)を用いる以外は実施例33と全く同様にしてEL素子を作成した。

【0169】この素子のELスペクトルの λ_{max} (最大発光波長)は 590 nm であり、輝度 100 cd/m^2

²で 2.4 lm/W 、 300 cd/m^2 で 1.9 lm/W の高効率を示した。

【0170】

【発明の効果】以上説明のように、前記一般式(1)で示される金属配位化合物を発光中心材料に用いた本発明の発光素子は、高効率発光のみならず、長い期間高輝度を保ち、通電劣化が小さい、優れた素子である。また、本発明の発光素子は表示素子としても優れている。

【図面の簡単な説明】

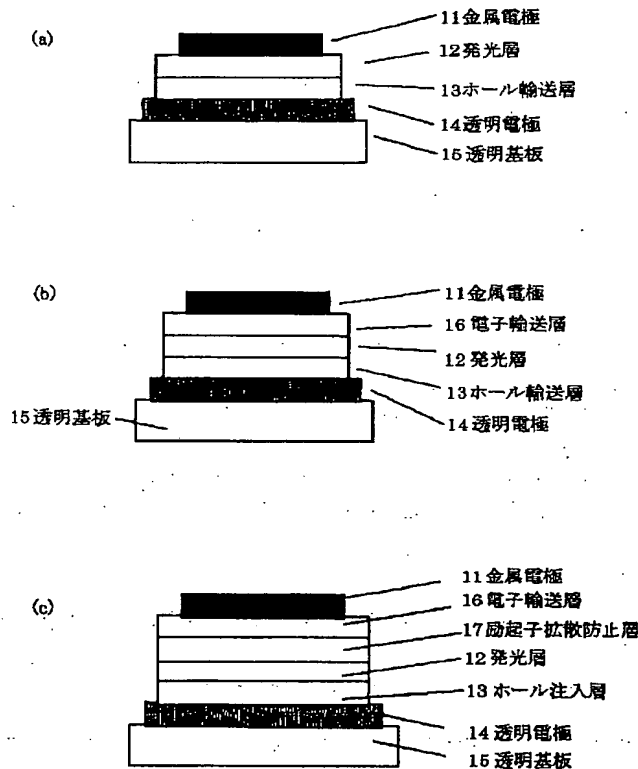
【図1】本発明の発光素子の一例を示す図である。

【図2】EL素子と駆動手段を備えたパネルの構成の一例を模式的に示した図である。

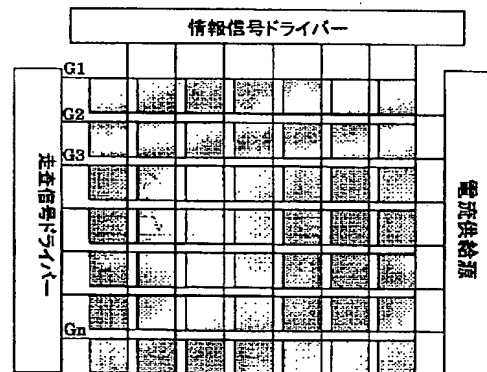
【符号の説明】

- 11 金属電極
- 12 発光層
- 13 ホール輸送層
- 14 透明電極
- 15 透明基板
- 16 電子輸送層
- 17 励起子拡散防止層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 鎌谷 淳
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 岡田 伸二郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 三浦 聖志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 森山 孝志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 古郡 学
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
Fターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB11 DB03
4H050 AA01 AA03 AB91 WB11 WB21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)